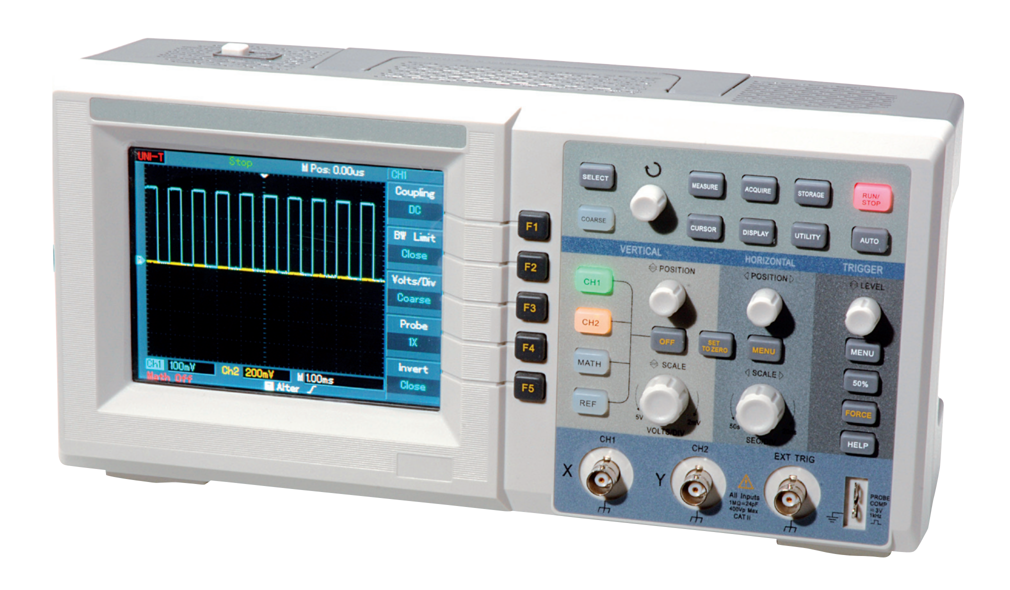
# Digitales Speicher-Oszilloskop 25 MHz

## Bedienungsanleitung





ELV Elektronik AG • PF 1000 • D-26787 Leer
Telefon 0491/6008-88 • Telefax 0491/6008-244

**Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme komplett und bewahren Sie die Bedienungsanleitung für späteres Nachlesen auf. Wenn Sie das Gerät anderen Personen zur Nutzung überlassen, übergeben Sie auch diese Bedienungsanleitung.**

**ELV - www.elv.com - Art.-Nr. 80386**

1. Ausgabe Deutsch 09/2008

Printed in Hong Kong
Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.
80386Y2008V1.01

**Inhalt:**

## 1. Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Oszilloskop ist ein tragbares 2-Kanal-Digital-Oszilloskop mit sehr kompakten Abmessungen und besonders einfacher Bedienung. Die Anzeige aller Messwerte und Funktionen erfolgt über ein 145-mm-Farb-Display.

**Die Ausstattung:**
- Echtzeit-Datenerfassung
- 1 MB Speichertiefe
- Auto-Set-Funktion (Signal und Einstellungen)
- vielseitige Triggermöglichkeiten
- FFT-Analyse
- diverse Rechenfunktionen
- zoombare Displayansicht zur detaillierten Analyse
- automatische Ermittlung und Anzeige von bis zu 19 Signalparametern
- Cursor-Position (Direkt-Cursor)
- Speicherung und Abruf von Signalverläufen und Geräteeinstellungen intern
- Datenübergabe an und Fernsteuerung über PC mittels serieller und USB-Schnittstelle, Software im Lieferumfang
- Onboard-Hilfe

**Bestimmungsgemäßer Einsatz**

Das Messgerät entspricht der Überspannungskategorie CAT II (300 V) nach EN 61010-1.
Der Einsatzbereich nach CAT II ist die lokale Ebene, wie z. B. Messungen an Geräten, die über eine Steckdose an das Netz angeschlossen sind.
Das Messgerät ist für die Messung von Signalverläufen bis 25 MHz sowie die Datenübertragung zu einem PC (USB/RS232, Betriebssystem MS Windows 2000/XP) unter den in den Technischen Daten genannten Bedingungen vorgesehen. Es kann von einem PC aus ferngesteuert werden.
Wenn dieses Produkt in einer vom bestimmungsgemäßen Gebrauch abweichenden Art verwendet wird, kann dies Sach- sowie Personenschäden zur Folge haben, die Garantie erlischt.
Für Folgeschäden, die aus Nichtbeachtung dieser Gebrauchsregeln und der Bedienungsanleitung resultieren, übernehmen wir keine Haftung, Gewährleistungsansprüche erlöschen ebenfalls.

**Hinweis zur Benutzung dieser Anleitung**
- Ist in dieser Anleitung eine Anweisung in eckige Klammern gesetzt, so bezeichnet dies ein Bedienelement am Gerät.
- Erscheint eine Anweisung ohne Klammern in Großbuchstaben, so bezeichnet dies ein Bedienfeld eines Menüs.
- Diese Anleitung ersetzt nicht die grundlegende Ausbildung zum Messen mit Oszilloskopen, sie behandelt ausschließlich die Bedienung des Gerätes!

**In dieser Anleitung sind die Sicherheitshinweise wie folgt eingestuft:**



**Warnung**

**Kennzeichnet Gefahren für den Benutzer, die durch Handlungen oder Bedingungen entstehen können.**



**Achtung**

**Kennzeichnet Verhaltensweisen, die das Messobjekt oder das Messgerät beschädigen können.**

## 2. Sicherheitshinweise

Dieses Messgerät wurde nach IEC 1010, Teil 1 (EN 61010-1): Sicherheitsbedingungen für elektronische Messgeräte (Überspannungskategorie II/300 V), gefertigt und geprüft und entspricht damit allen herstellerseitigen Möglichkeiten zur Vermeidung von Unfällen.

Um einen sicheren Betrieb des Messgerätes zu gewährleisten, sind folgende Sicherheitshinweise zu befolgen:



**Warnung**

- Bei Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes eine Fachkraft oder unseren Service kontaktieren.
- Das Gerät nicht verwenden, wenn es von außen erkennbare Schäden z. B. am Gehäuse, an Bedienelementen oder an den Anschlussleitungen bzw. eine Funktionsstörung aufweist. Im Zweifelsfall das Gerät von einer Fachkraft oder unserem Service prüfen lassen.
- Das Gerät ist kein Spielzeug. Es darf nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufbewahrt oder betrieben werden.
- Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen lassen. Plastikfolien/-tüten, Styroporteile etc. könnten für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
- Das Gerät darf nicht verändert oder umgebaut werden.
- Bei Arbeiten an Spannungen mit mehr als 30 V AC eff. bzw. 42 V DC die nötige Vorsicht walten lassen, da die Gefahr eines Stromschlages besteht.
- Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Erde nie eine Spannung anlegen, die die angegebene Nennspannung des Messgerätes überschreitet.
- Die Messleitungen bezüglich beschädigter Isolation untersuchen. Durchgang der Messleitungen prüfen, beschädigte Messleitungen austauschen.
- Vor dem Gebrauch die Funktion des Messgerätes durch Messen am internen Testsignal-Ausgang sicherstellen.
- Das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dampf oder Staub verwenden.

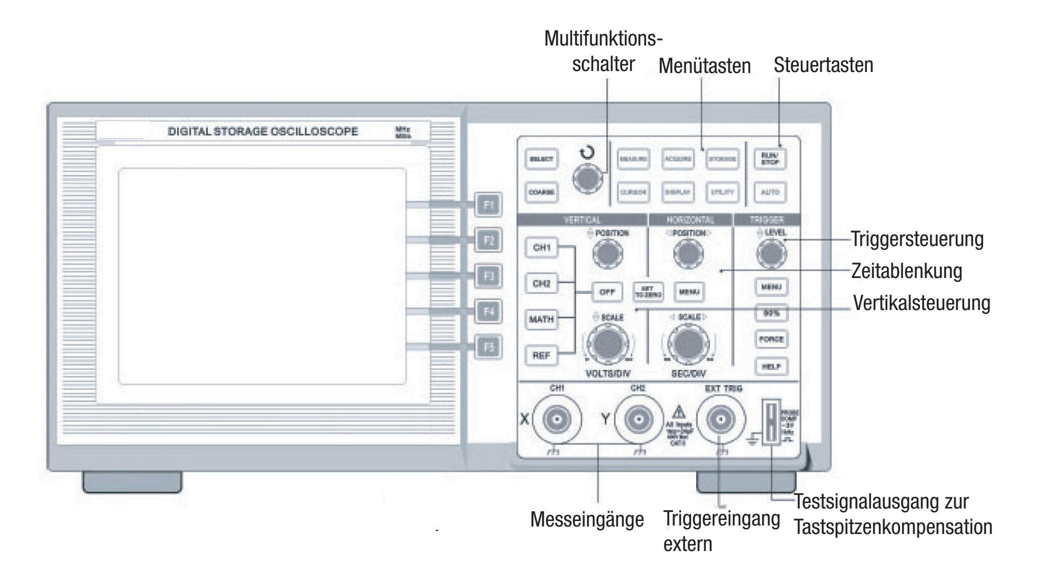
- Das Messgerät nicht benutzen, wenn Teile des Gehäuses entfernt wurden.
- Die an der Masse anliegende Messleitung/Messspitze zuerst anschließen. Beim Abnehmen der Messleitungen in umgekehrter Reihenfolge vorgehen, d. h. die stromführende Messspitze/Messleitung zuerst abnehmen.
- Bei der Verwendung von Messleitungen die Finger stets hinter dem Fingerschutz am Fühlergriff halten. Niemals die Messspitzen oder blanke Teile während einer Messung berühren!
- Nur die mitgelieferten oder gem. EN 61010-1 CAT II (Teiler 1x: 150 V, Teile 10 x: 300) zugelassene Messleitungen für den Betrieb des Messgerätes verwenden.
- Das Gerät darf nur an einem Wechselspannungsnetz mit Schutzerdung betrieben werden.
- Bei gewerblicher Nutzung sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In schulischen und Ausbildungs-Anwendungen ist der Betrieb des Messgerätes durch fachlich dazu ausgebildetes Personal zu überwachen.

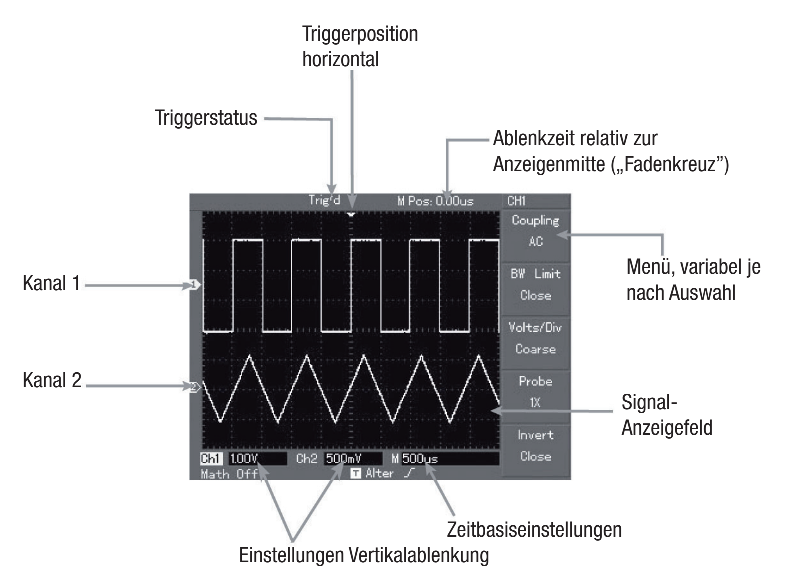
 **Achtung**

- Das Gerät darf nicht an einem feuchten Ort stehen, keinem Niederschlag, Spritzwasser, Staub oder ständiger direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein.
- Starke mechanische Beanspruchungen, wie z. B. Druck oder Vibration sind zu vermeiden.
- Das Gerät nur mit einem trockenen Leinentuch reinigen, das bei starken Verschmutzungen leicht angefeuchtet sein darf. Zur Reinigung keine lösemittelhaltigen Reinigungsmittel verwenden. Darauf achten, dass keine Feuchtigkeit in das Geräteinnere gelangt.

# 3. Inbetriebnahme

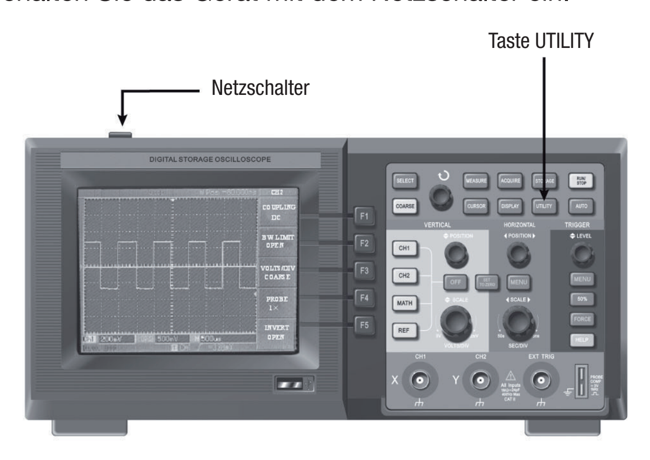
## 3.1. Bedien- und Anzeigeelemente, Display



### 3.2. Funktionstest, interne Kalibrierung, Tastkopfkompensation

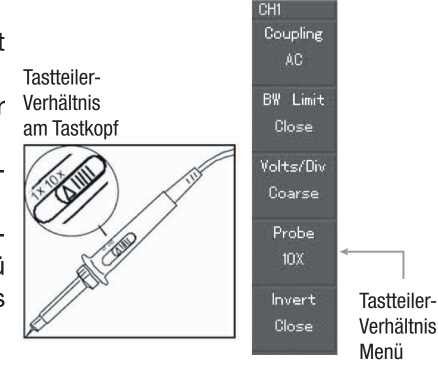
- Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter ein.



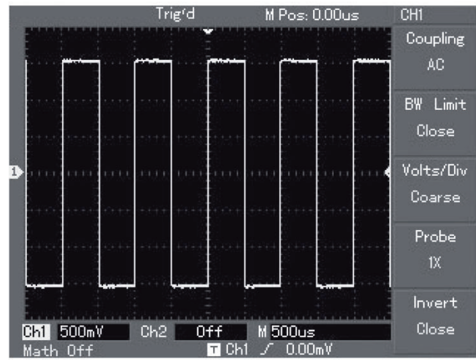

- Das Gerät führt einen Selbsttest und eine automatische Parametereinstellung aus.
- Nach Erscheinen der Messanzeige drücken SIe die Taste [UTILITY], im Menüfeld der Anzeige erscheint bei [F1] SELF ADJ.
- Drücken Sie die Taste [F1], nun erscheint das Kalibriermenü. Vergewissern Sie sich, dass kein Signal an einem der Signaleingänge anliegt und drücken Sie nochmals die Taste [F1] EXECUTE.
- Nach vollständiger Kalibrierung erscheint die Grundanzeige mit Kanal 1.
- Bei Bedarf kann hier über die Menütasten die Menüsprache [F4]sowie auf der zweiten Seite [F5] die Erscheinung der Bedienoberfläche [F3] eingestellt werden. Ferner ist auf der ersten Seite der Recorder für die interne Datenaufzeichnung [F3] erreichbar.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf Kanal 1, die Einstellungen für Kanal 2 erfolgen analog.

- Drücken Sie die Taste [CH1]. Es erscheint das Einstellmenü für Kanal 1.
- Schließen Sie das Messkabel mit der Tastspitze an die X-Buchse [CH1] an.
- Stellen Sie den Teilerschalter an der Tastspitze auf „x10”.
- Um eine exakte Pegelanzeige am Oszilloskop zu erhalten, stellen Sie im Menü mit [F4] ebenfalls das Tastteiler-Verhältnis 10X ein.



- Schließen Sie nun zuerst die Masseklemme und dann die Tastspitze an den Testsignalausgang PROBE COMP an.
- Drücken Sie [AUTO] und es erscheint ein Rechtecksignal mit einer Amplitude von 3 Vss und einer Frequenz von 1 kHz im Anzeigefeld.




- Erscheint kein exaktes Rechtecksignal, muss die Kapazität des Tastkopfes an die Eingangskapazität des Oszilloskops angepasst werden, um ein exaktes Signalbild zu erhalten.




- Stellen Sie dazu mit einem kleinen Schraubendreher den Trimmer, der sich dicht hinter dem Griffkragen des Tastkopfes befindet, so ein, dass ein exaktes Rechteck-Signalbild auf dem Display erscheint. Bei Bedarf können Sie das Signal horizontal mit dem Regler [SEC/DIV] dehnen, um eine sehr genaue Einstellung vornehmen zu können.

## 4. Grundfunktionen - Kurzanleitung -

### 4.1. Autoset-Funktion

- Das Gerät verfügt über eine automatische Einstellung, die sich auf einen Tastendruck an die Signalparameter anpasst und das Signal optimal darstellt.

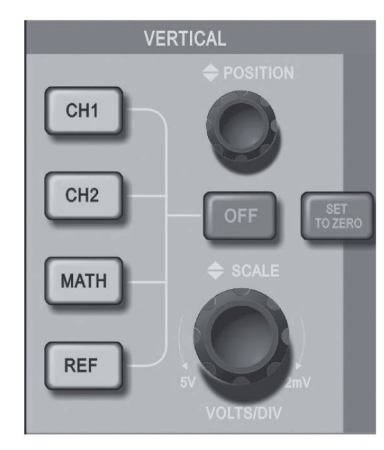
**Hinweis:**

Die Autoset-Funktion ist nur für Mess-Frequenzen über 50 Hz und Tastverhältnisse über 1% verfügbar.

**Bedienung:**

- Legen Sie das Messsignal an den/die Messeingänge.
- Drücken Sie die Taste [AUTO]. Die Anzeige passt die Displaydarstellung automatisch an Signalpegel und Zeitverlauf an und wählt die exakte Triggerung.
- Für weitergehende Signaluntersuchungen sind auch in der Autoset-Funktion alle manuellen Einstellmöglichkeiten verfügbar. Ein erneutes Drücken der Taste [AUTO] führt wieder zur automatischen Anpassung zurück.

## 4.2. Vertikal-Einstellungen




- Die Vertikal-Position der Messkurve kann mit dem Einsteller [POSITION] verschoben werden.
- Die Skalierung „V/DIV" kann mit dem Einsteller [SCALE] gewählt werden.
- Mit der Taste [SET TO ZERO] wird die Messkurve wieder in die ursprünglich automatisch eingestellte Position im Zentrum der Anzeigefläche zurückgesetzt.
- Mit der Taste [OFF] wird der gewählte Messkanal abgeschaltet.
- Zu den Funktionen [MATH] und [REF] lesen Sie die entsprechenden Kapitel dieser Anleitung.

## 4.3. Horizontal- (Zeitbasis-) Einstellungen




- Die Horizontal-Position der Messkurve kann mit dem Einsteller [POSITION] verschoben werden.
- Die Skalierung „SEC/DIV" (Zeitdehnung) kann mit dem Einsteller [SCALE] gewählt werden. Dabei wird das Raster 1-2-5 (Zeitbasis 20 ns - 50 s) eingehalten.
- Mit der Taste [SET TO ZERO] wird die Messkurve wieder in die ursprünglich automatisch eingestellte Position im Zentrum der Anzeigefläche zurückgesetzt.
- Mit der Taste [MENU] wird ein Anzeigemenü geöffnet:

| | | |
|---|---|---|
| MAIN [F1] | - | Grundeinstellung 1 Anzeigefenster |
| WINDOW [F3] | - | Geteiltes Fenster: oben Grundanzeige, unten Anzeige des gewählten Ausschnitts, Ausschnitt wählbar mit [POSITION] und [SCALE] |
| HOLDOFF [F5] | - | Anzeige der mit [VARIABLE] gewählten Hold off-Zeit (Zeitspanne zwischen Detektierung einer Triggerflanke und der nächsten Triggerflanke) |



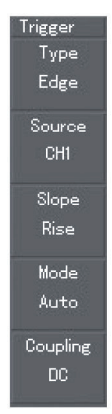
## 4.4. Triggersystem




- Der Triggerpegel wird mit [LEVEL] eingestellt. Der aktuelle Triggerpegel wird einmal mit einem Cursorpfeil auf der rechten Displayseite und als Wert unten rechts im Display neben dem Symbol für die aktuelle Triggerflanke angezeigt.
- Mit der Taste [50%] wird der Triggerpegel automatisch auf 0 mV eingestellt (empfindlichste Stufe).
- Mit der Taste [FORCE] wird bei schwer triggerbaren Signalen eine Zwangstriggerung erzeugt.
- Mit der Taste [MENU] wird das Triggermenü im Bildschirm geöffnet:



| | | |
|---|---|---|
| TYPE [F1] | - | Triggerart (Flanke, Zeitbasis, Video) |
| SOURCE [F2] | - | Triggerquelle (CH1, CH2, EXT, EXT/5, AC, ALTER) |
| SLOPE, WHEN, STANDARD [F3] | - | Triggerbedingung, je nach Triggerart |
| MODE, SYNC, SETTING [F4] | - | Triggermode, je nach Triggerart |
| COUPLING, NEXT [F5] | - | Triggerkopplung, Pulsweite, je nach Triggerart |



# 5. Bedienung

## 5.1. Vertikal-Ablenkung

- Die Vertikal-Position der Messkurve kann mit dem Einsteller [POSITION] verschoben werden.
- Die Skalierung „V/DIV” kann mit dem Einsteller [SCALE] gewählt werden.
- Mit der Taste [SET TO ZERO] wird die Messkurve wieder in die ursprünglich automatisch eingestellte Position im Zentrum der Anzeigefläche zurückgesetzt.
- Mit der Taste [OFF] wird der gewählte Messkanal abgeschaltet.

- Jeder der beiden Kanäle hat ein eigenes Vertikal-Ablenk-Menü, sodass für jeden Kanal individuelle Einstellungen getroffen werden können.
  Die entsprechenden Menüs erscheinen nach Drücken von [CH1] bzw. [CH2] in der Farbe der Messkurve.

**Vertikal-Ablenk-Menü**

| Funktion | Einstellungen | Beschreibung |
|---|---|---|
| COUPLING | AC | AC-Kopplung,<br>trennt das DC-Signal aus dem Signal ab |
| | DC | DC-Kopplung, DC- und AC-Anteil werden gemessen (Mischsignale) |
| | GND | legt das Eingangssignal intern auf Masse |
| BW LIMIT | OPEN/CLOSE | Umschalten zwischen Anzeige der vollen Bandbreite und Bandbreitenbegrenzung auf 20 MHz für störungsfreie Anzeige ohne Oberwellen |
| VOLTS/DIV | COARSE | Einstellung des Vertikal-Ablenkkoeffizienten in Schritten von 1-2-5 |
| | FINE | Stufenlose Einstellung des Vertikal-Ablenkkoeffizienten |
| PROBE | 1x/10x/100/1000x | Anwahl des Dämpfungsfaktors der Tastspitze für eine exakte Messignalanpassung |
| INVERT | CLOSE/OPEN | Original-/Invertierte Signaldarstellung<br>ein invertiertes Signal wird durch einen Abwärtspfeil im Fenster für den Ablenkkoeffizienten links unten im Display gekennzeichnet. |

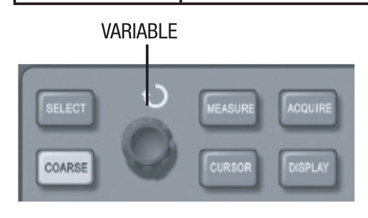
## 5.2. Horizontal-Ablenkung (Zeitablenkung, Zeitbasis)

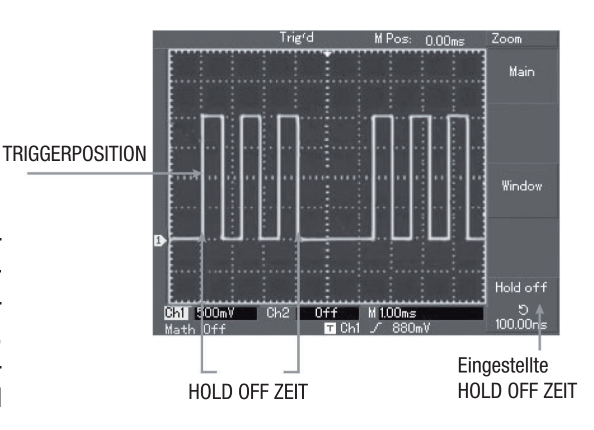
- Die Horizontal-Position der Messkurve kann mit dem Einsteller [POSITION] verschoben werden.
- Die Skalierung „SEC/DIV" (Zeitdehnung) kann mit dem Einsteller [SCALE] gewählt werden. Dabei wird das Raster 1-2-5 (Zeitbasis 20 ns - 50 s) eingehalten.
- Mit der Taste [SET TO ZERO] wird die Messkurve wieder in die ursprünglich automatisch eingestellte Position im Zentrum der Anzeigefläche zurückgesetzt.

- Die Zeitablenkung wird für beide Kanäle gleichzeitig vorgenommen, auch die nachfolgenden Menü-Optionen sind für beide Kanäle gleichzeitig gültig.
  Das Menü wird durch Drücken der Taste [MENU] in der HORIZONTAL-Sektion aufgerufen (siehe auch 4.3.).

### Horizontal-Ablenk-Menü

| Funktion | Einstellungen | Beschreibung |
|---|---|---|
| MAIN | entfällt | Grundanzeige, 1 Fenster |
| WINDOW | entfällt | Geteiltes Fenster: oben Grundanzeige, umschaltbar mit [CH1/CH2], unten Anzeige des gewählten Ausschnitts, Ausschnitt wählbar mit [POSITION] und [SCALE] |
| HOLD OFF* | mit [VARIABLE] | Anzeige der mit [VARIABLE] gewählten Hold off-Zeit (Zeitspanne zwischen Detektierung einer Triggerflanke und der nächsten Triggerflanke) |




* Ermöglicht das Triggern komplizierter Signale, z. B. Impulsfolgen. Will man z. B. eine bestimmte Impulsfolge triggern, ist die Hold-Off-Zeit darauf einzustellen, siehe Bildbeispiel rechts.

## 5.3. Triggersystem

- Der Triggerpegel wird mit [LEVEL] eingestellt. Der aktuelle Triggerpegel wird einmal mit einem Cursorpfeil auf der rechten Displayseite und als Wert unten rechts im Display neben dem Symbol für die aktuelle Triggerflanke angezeigt.
- Mit der Taste [50%] wird der Triggerpegel automatisch auf 0 mV eingestellt (empfindlichste Stufe).
- Mit der Taste [FORCE] wird bei schwer triggerbaren Signalen eine Zwangstriggerung erzeugt.

**Triggerarten:**

**Edge**

Wenn die gewählte Flanke des Signals den eingestellten Triggerpegel erreicht, wird die Zeitbasis getriggert, das Signal erscheint stabil.

**Pulse**

Wenn die Pulsweite des Triggersignals einer eingestellten Bedingung entspricht, wird die Zeitbasis getriggert.

**Video**

Triggerung durch die Synchronimpulse eines anliegenden Videosignals.

**Alternate**

Triggerung von zwei Signalen unterschiedlicher Frequenz

- Mit der Taste [MENU] wird das Triggermenü im Bildschirm geöffnet. Je nach Triggerart stehen hier unterschiedliche Optionen zur Verfügung:

**TYPE: Edge Trigger**

| Funktion | Einstellung | Beschreibung |
|---|---|---|
| SOURCE | CH1 | Kanal 1 dient als Signalquelle |
| | CH2 | Kanal 2 dient als Signalquelle |
| | EXT | Signal an „EXT.TRIG" dient als Trigger-Signalquelle |
| | EXT/5 | wie EXT, jedoch Signalpegel durch fünf geteilt, ermöglicht weiteren Level-Bereich |
| | AC LINE | Triggerung durch die Netzfrequenz |
| | ALTER | getrennte, wechselweise Triggerung der beiden Eingangssignale |
| SLOPE | RISE/FALL | Triggerung an steigender/fallender Flanke |

Fortsetzung nächste Seite

| | | |
|---|---|---|
| MODE | AUTO | Automatische Triggerung der Zeitbasis |
| | NORM | Triggerung, wenn Triggerbedingung erfüllt |
| | SINGLE | Einmalige Triggerung für nichtperiodische Signale oder Signale mit wechselnder Amplitude, Auslösung mit [RUN/STOP] |
| COUPLING | DC | Überträgt alle Triggersignale, ohne untere Grenzfrequenz |
| | AC | Gleichspannungsanteile werden abgetrennt |
| | H/F REJECT | Hochpass 80 kHz, NF-Abtrennung |
| | L/F REJECT | Tiefpass 80 kHz, HF-Abtrennung |

**TYPE: Pulse Trigger**

| **Funktion** | **Einstellung** | **Beschreibung** |
|---|---|---|
| SOURCE | CH1 | Kanal 1 dient als Signalquelle |
| | CH2 | Kanal 2 dient als Signalquelle |
| | EXT | Signal an „EXT.TRIG” dient als Trigger-Signalquelle |
| | EXT/5 | wie EXT, jedoch Signalpegel durch fünf geteilt, ermöglicht weiteren Level-Bereich |
| | AC LINE | Triggerung durch die Netzfrequenz |
| | ALTER | getrennte, wechselweise Triggerung der beiden Eingangssignale |
| WHEN | >/</= | Bedingung zur Triggerung |
| SETTING | [VARIABLE] | Einstellung der Bedingung „Pulsweite” |
| NEXT/<br>PREVIOUS | 1/2<br>2/2 | Aufruf der Menüseite 1/2 |
| POLARITY | POSITIVE | Triggerpolarität positiv |
| | NEGATIVE | Triggerpolarität negativ |
| MODE | AUTO | Automatische Triggerung der Zeitbasis |
| | NORM | Triggerung, wenn Triggerbedingung erfüllt |
| | SINGLE | Einmalige Triggerung für nichtperiodische Signale oder Signale mit wechselnder Amplitude, Auslösung mit [RUN/STOP] |

**Type Video Trigger**

| Funktion | Einstellung | Beschreibung |
|---|---|---|
| SOURCE | CH1 | Kanal 1 dient als Signalquelle |
| | CH2 | Kanal 2 dient als Signalquelle |
| | EXT | Signal an „EXT.TRIG" dient als Trigger-Signalquelle |
| | EXT/5 | wie EXT, jedoch Signalpegel 5-fach verstärkt |
| | AC LINE | Triggerung durch die Netzfrequenz |
| | ALTER | getrennte, wechselweise Triggerung der beiden Eingangssignale |
| STANDARD | PAL | PAL-Videosignal, niedriger Schwarzpegel |
| | NTSC | NTSC-Videosignal, hoher Schwarzpegel |
| SYNCHRO-NISATION | ALL LINES | Synchronisation mit H-Synchronimpuls |
| | LINE NUM. | Synchronisation mit wählbarem H-Synchronimpuls, Auswahl mit [VARIABLE] |
| | ODD FIELD | Synchronisat. mit V-Synchronimpuls, gerade |
| | EVEN FIELD | Synchronisat. mit V-Synchronimpuls, ungerade |

**Alternate**
Triggerung von zwei Signalen unterschiedlicher Frequenz

Grundeinstellungen:
TYPE: EDGE
SOURCE: ALTER
SLOPE: RISE
MODE: AUTO
COUPLING: AC

### 5.4. Messwertabtastung (Sampling)

- Die Art der Messwertabtastung bzw. -erfassung wird über das Sampling System festgelegt.
- Der Aufruf des zugehörigen Einstellmenüs erfolgt mit [ACQUIRE].
- Hier stehen die drei Optionen SAMPLE, PEAK und AVERAGE zur Verfügung:

**SAMPLE**

Echtzeit-Erfassung mit einem Sampling-Bereich bis 250 MS/s

**PEAK**

Signalerfassung über die Spitzenwerte des Signals. So kann man auch sehr schmalbandige Signale darstellen, die bei normaler Erfassung nicht dargestellt würden.

**AVERAGE**

Signaldarstellung nach Bildung eines Mittelwertes aus einer mit [VARIABLE] einstellbaren Anzahl von Messungen (einstellbar: 2-4-8-16-32-64-128-256). So kann man ein Signal, das gestört ist, sauber darstellen.

### 5.5. Anzeigesystem (Display)

- Das Anzeigesystem ermöglicht die Wahl der Art der Kurvendarstellung, die Umschaltung zwischen normalem Y/t-Betrieb und X-Y-Darstellung sowie die Auffrisch-Rate der Anzeige.

| | | |
|---|---|---|
| TYPE | VECTOR | Interpolation der Messwert-Erfassungspunkte zu einer zusammenhängenden Linie |
| | DOTS | Anzeige der einzelnen Messwert-Erfassungspunkte (Samples) |
| FORMAT | YT | Normaldarstellung der Signale |
| | XY | X-Y-Darstellung: X-Signal an CH1, Y-Signal an CH2; einsetzbar zur Bestimmung der Phasendifferenz von Sinussignalen mittels Lissajous-Figuren |
| PERSIST | CLOSE | Höchste Auffrisch-Rate, Originaldarstellung |
| | 1-2-5 Sek. Infinite | Das erste Signal wird ständig abgebildet, in den eingestellten Auffrisch-Zyklen werden die nun erfassten Signale der Darstellung hinzugefügt bis hin zum ständigen Hinzufügen (Infinite). So kann man z. B. Kurvenform-Abweichungen erkennen. |

## 5.6. Speichersystem (Storage), Referenz-Signal speichern (REF)

Das Speichersystem ermöglicht die Speicherung von Geräteeinstellungen und Signalverläufen in einem internen Speicher. Die gespeicherten Daten bleiben auch bei Ausschalten des Messgerätes erhalten.

**Geräteeinstellung speichern/aufrufen**

- Die Anwahl des Speichers erfolgt mit [STORAGE].
- Wählen Sie mit [F1] unter TYPE die Einstellung „SETUP".
- Stellen Sie mit [VARIABLE] den gewünschten Speicherplatz (1-10) aus.
- Starten Sie mit [F3/SAVE] die Aufzeichnung der Daten.

- Das Aufrufen der gespeicherten Geräteeinstellungen erfolgt in gleicher Weise wie oben beschrieben, jedoch ist hier nach Auswahl des Speicherplatzes statt „SAVE" die Option „LOAD" [F4] zu wählen.

**Signalverlauf (Referenzsignal) speichern/aufrufen**

Es wird jeweils der Inhalt eines Bildschirms gespeichert, der später mit der Referenzfunktion als Referenzsignal eingeblendet werden kann.

- Die Anwahl des Speichers erfolgt mit [STORAGE].
- Wählen Sie mit [F1] unter TYPE die Einstellung „WAVE".
- Stellen Sie mit [VARIABLE] den gewünschten Speicherplatz (1-10) aus.
- Starten Sie mit [F3/SAVE] die Aufzeichnung der Daten.

- Das Aufrufen des gespeicherten Signalverlaufs erfolgt mit der Referenz-Taste [REF].
- Im Menü REFERENCE können Sie mit [F1] oder [F2] jeweils ein abgespeichertes Referenzsignal in den Bildschirm laden (erscheint weiß).
- Dazu wählen Sie mit [VARIABLE] den auszulesenden Speicherplatz aus und laden den Speicherinhalt mit [F4] LOAD in die Anzeige.
- Die Referenzkurve lässt sich vertikal [POSITION] verschieben.
- Mit [F3] OFF lässt sich die Darstellung der Referenzkurve abschalten.
- Mit [F5] CANCEL gelangt man wieder in das Referenz-Auswahlmenü.

## 5.7. Temporäre Speicherung von Signalverläufen

Das Oszilloskop verfügt über einen internen Speicher, der das Aufnehmen und Wiedergeben von bis zu 1000 Messpunkten eines Signalverlaufs erlaubt.

**Hinweis**

Die Aufzeichnung erfolgt auf einem flüchtigen Speicher, der bei Ausschalten des Messgerätes oder Netzausfall gelöscht wird.

- Wählen Sie mit [UTILITY] das UTILITY-Menü an.

- Wählen Sie hier mit [F3] die Option RECORDER aus.
- Wählen Sie mit [F1] den aufzuzeichnenden Kanal (CH1/CH2) aus.
- Starten Sie die Aufzeichnung mit [F5], ein Zähler im Display zeigt die aufgezeichneten Messpunkte an.
- Mit [F3] STOP oder der Taste [RUN/STOP] stoppen Sie die Aufzeichnung manuell, ansonsten stoppt der Recorder automatisch bei 999.
- Mit [F2] können Sie das Recordermenü jederzeit verlassen.
- Mit [F4] kann die Aufzeichnung auf dem Bildschirm wiedergegeben werden. Dabei kann mit dem Einsteller [VARIABLE] auch ein beliebiger Messpunkt direkt angefahren und angezeigt werden.
  Mit [F3] STOP kann die Wiedergabe jederzeit gestoppt werden.

## 5.8. Erfassen und Anzeigen von Messwerten

Das Oszilloskop ermöglicht gleichzeitig mit der Signalanzeige die Erfassung von bis zu 19 Messwerten, wovon 5 rechts im Display ständig anzeigbar sind. Alternativ sind alle 19 Messwerte zugleich in die Anzeige einblendbar.

- Wählen Sie mit [MEASURE] das MEASURE-Menü an.
- Jetzt erscheinen rechts im Bildschirm fünf Messwertfelder mit Messwerten
- Je nachdem, welchem Anzeigefeld Sie einen bestimmten Messwert zuordnen wollen, drücken Sie die entsprechende Taste [F1...F5].
- Jetzt erscheint das Measure-Menü. Die jetzt folgenden Einstellungen beziehen sich auf das zuvor angewählte Anzeigefeld.
- Wählen Sie mit [F2] SOURCE den zuzuordnenden Messkanal CH1/CH2.
- Wählen Sie mit [F3] VOLT oder [F4] TIME und den sich daruf jeweils öffnenenden Auswahlfeldern die zuzuordnende Messgröße aus.
- Mit PARAMETER kann zusätzlich das gesamte Messdatenfeld in die Anzeige eingeblendet werden.
- Mit [F1] BACK kehren Sie zurück zur Messwertanzeige. Im entsprechenden Messdatenfeld werden jetzt die zuvor zugeordneten Messdaten angezeigt.
- Soll wieder statt des Gesamt-Messdatenfelds die Signalanzeige erfogen, so drücken Sie eine der Tasten [F1...F5], dann [F5] (das Messdatenfeld verschwindet) und dann wieder [F1] BACK.

## 5.9. Messwertanzeige mit Cursorsteuerung

Über zwei Cursoren ist die Signalkurve individuell abtastbar. So können Zeit- und Spannungswerte sowie Differenzwerte zwischen den beiden zu setzenden Cursorpositionen ermittelt und angezeigt werden.

- Wählen Sie die Cursorsteuerung mit der Taste [CURSOR] an.
- Wählen Sie mit [F1] die Messart an, die die Cursorfunktion ausführen soll: VOLT, TIME, TRACK (Genaue Verfolgung des Kurvenverlaufs). CLOSE blendet die Cursorfunktion aus.

- Wählen Sie mit der Taste [SELECT] den gewünschten Cursor an (der jeweils aktive Cursor erscheint als durchgezogene Linie).
- Bewegen Sie den Cursor mit dem Einsteller [VARIABLE] an den gewünschten Messpunkt. Dies kann in größeren Schritten geschehen, wenn Sie die Taste [COARSE] drücken.

**5.10. Rechenfunktion (MATH/FFT)**

Das Oszilloskop ermöglicht die Berechnung und Darstellung von mathematischen Verknüpfungen sowie die FFT-Analyse (Umrechnung des digitalisierten Signals in das entsprechende Frequenspektrum) des Signals (quantitative Auswertung von harmonischen Verzerrungen, Rauschanteil in Gleichspannungen, Messungen an Filtern usw.).

**MATH-Funktion**

- Wählen Sie die Funktion mit der Taste [MATH] an.
- Wählen Sie mit den Tasten [F2, F3, F4) die gewünschte Operation.
- Das Ergebnis wird rot angezeigt. Die Ergebniskurve kann mit den Vertikal-und Horizontal-Einstellern skaliert und in der Position verschoben werden.

**FFT-Funktion**

- Wählen Sie mit [F1] die Option FFT an.
- Wählen Sie mit [F2] den Kanal aus, dessen Signal untersucht werden soll.
- Wählen Sie mit [F3] die Fenster-Bewertungsfunktion aus.
- Wählen Sie mit [F4] die Anzeigeform in Vrms oder dBrms aus.
- Die Darstellung des Ergebnisses erfolgt rot. Je nach Bedarf muss eine Amplitudenkorrektur des Signals und eine Verschiebung des Betrachtungsbereichs mit den Vertikal-und Horizontaleinstellern vorgenommen werden.

## 6. Software

Die mitgelieferte Software ist für einen komplette Gerätereihe ausgelegt. Deshalb kann es vorkommen, dass einige Optionen des Programms nicht für jedes Oszilloskop-Modell verfügbar sind.

**Systemvoraussetzungen:**
PC mit MS Windows 2000/XP (SP2), USB-Port 1.1/2.0 /USB 2.0 empfohlen) oder seriellem Port.

### 6.1. Software-Installation

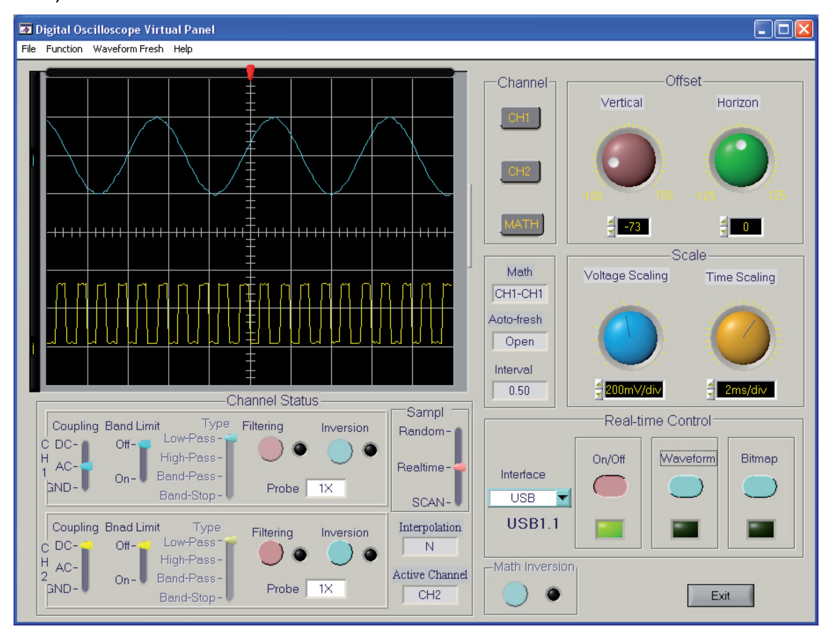
- Legen Sie die UNI-T-Software-CD in das optische Laufwerk Ihres PCs und starten Sie dort das zu Ihrem System passende Setup-Programm.
- Folgen Sie dem Installationsprogramm, bestätigen Sie dabei die Lizenzbedingungen (I agree...), legen Sie Ihren Benutzernamen und den Speicherort sowie den Programmnamen für den Aufruf fest.
- Das Programm platziert nach der Installation ein Programm-Icon mit dem festgelegten Namen auf dem Desktop. Zusätzlich ist das Programm aus dem Programmordner unter „UT2000_3000 VI“ startbar.

### 6.2. USB-Treiber-Installation

- Verbinden Sie das Oszilloskop und den PC über das mitgelieferte USB-Kabel und schalten Sie das Oszilloskop ein.
- Der PC meldet eine neue Hardware und startet den Hardware-Installationsassistenten.
- Wählen Sie nicht die automatische Suche, sondern die Option „Software von einer Liste oder bestimmten Quelle installieren”.
- Wählen Sie im nächsten Fenster die Option „Durchsuchen” und wählen Sie im Datei-Auswahlfenster den Speicherort für den Ordner „DSO” an (Beispiel: lokaler Datenträger C: - Program Files - DSO).
- Quittieren Sie die Auswahl mit OK und führen Sie dann mit „Weiter” die weitere Installation aus. Ignorieren Sie dabei den Kompatibilitätshinweis von Windows.
- Kann das Programm die Installation nicht zu Ende führen, kontrollieren Sie, ob sich im Ordner DSO die Datei „UNI-T.sys” befindet.
- Nach erfolgter Installation können Sie die ordnungsgemäße Installation über die Systemsteuerung - Gerätemanager - USB-Controller kontrollieren. Hier muss sich ein ordnungsgemäßer Eintrag „UT2000/3000 Series Digital Storage Oscilloscope” befinden.
- Ist dies der Fall, ist der Treiber ordnungsgemäß installiert.

## 6.3. Programmbedienung

- Kontrollieren Sie, ob der PC und das Oszilloskop über ein USB-Kabel oder ein serielles Kabel (RS232) verbunden sind und das Oszilloskop eingeschaltet ist.
- Starten Sie das Programm „UT2000_3000 VI" aus dem Programmmenü bzw. vom Desktop.
- Es erscheint die Programmoberfläche des Programms im Beispiel bereits in Betrieb):

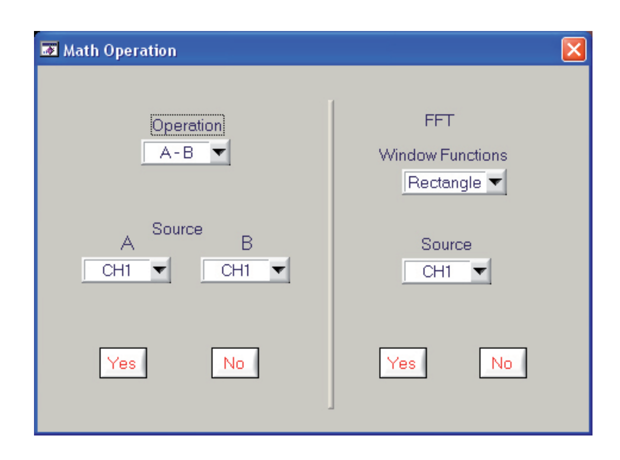



- Wählen Sie hier zunächst die Art des benutzten Interfaces. Wird eine serielle Verbindung benutzt, wählen Sie im erscheinenden Fenster den am PC benutzten Port.
- Schalten Sie dann das virtuelle Oszilloskop mit „On/Off" ein. Ist die Datenverbindung funktionsfähig, leuchtet das Kontrollfeld darunter grün auf.

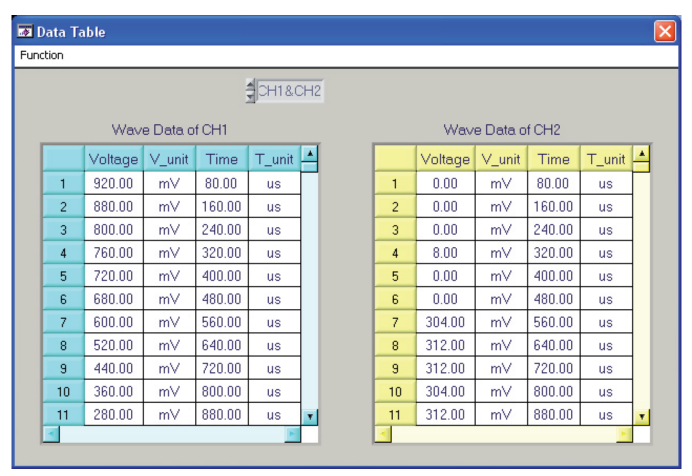
### Virtuelles Oszilloskop

- Stellen Sie unter dem Menüpunkt „Waveform Fresh" ein, ob nur ein Signaldurchlauf aufgenommen werden soll (Single), oder ob die Signalaufnahme laufend erfolgen soll (Interval).
  Haben Sie „Interval" gewählt, können Sie das Anzeigeintervall des PC-Programms wählen. Die gewählte Einstellung erscheint zur Kontrolle in der Mitte des Programmfensters unter „Auto-Refresh" und „Interval".
- Starten Sie die Datenübertragung mit „Waveform". Nun erscheinen die aktuellen Signale im Anzeigefeld. Solange die Datenübertragung läuft, können die sonstigen Bedienelemente des Programms nicht bedient werden.

- Wollen Sie die gerade angezeigten Daten bearbeiten bzw. speichern, so schalten Sie die Datenübertragung („Waveform”) ab. Die zuletzt aufgenommene Sequenz wird weiter angezeigt.
- Diese kann jetzt mit den entsprechenden virtuellen Einstellern „Offset” bzw. „Scale” bearbeitet werden, nachdem man den zu bearbeitenden Kanal (CH1/CH2) angewählt hat.
  Über die Filterfunktionen „Filtering” können für den jeweiligen Kanal Filtersimulationen für das angezeigte Signal vorgenommen werden.
- Über die „MATH”-Funktion sind die vom Oszilloskop bekannten mathematischen und FFT-Operationen ausführ- und anzeigbar:




- Über das Menü „Function” sind bis zu 250 Kurvenpunkte für Zeit und Spannung in einer Tabelle darstellbar:


Data Table

Function

CH1&CH2

Wave Data of CH1

| | Voltage | V_unit | Time | T_unit |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 920.00 | mV | 80.00 | us |
| 2 | 880.00 | mV | 160.00 | us |
| 3 | 800.00 | mV | 240.00 | us |
| 4 | 760.00 | mV | 320.00 | us |
| 5 | 720.00 | mV | 400.00 | us |
| 6 | 680.00 | mV | 480.00 | us |
| 7 | 600.00 | mV | 560.00 | us |
| 8 | 520.00 | mV | 640.00 | us |
| 9 | 440.00 | mV | 720.00 | us |
| 10 | 360.00 | mV | 800.00 | us |
| 11 | 280.00 | mV | 880.00 | us |

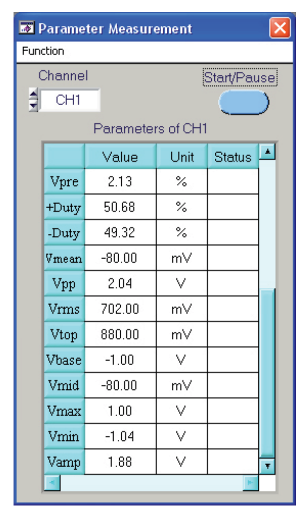
Wave Data of CH2

| | Voltage | V_unit | Time | T_unit |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | mV | 80.00 | us |
| 2 | 0.00 | mV | 160.00 | us |
| 3 | 0.00 | mV | 240.00 | us |
| 4 | 8.00 | mV | 320.00 | us |
| 5 | 0.00 | mV | 400.00 | us |
| 6 | 0.00 | mV | 480.00 | us |
| 7 | 304.00 | mV | 560.00 | us |
| 8 | 312.00 | mV | 640.00 | us |
| 9 | 312.00 | mV | 720.00 | us |
| 10 | 304.00 | mV | 800.00 | us |
| 11 | 312.00 | mV | 880.00 | us |

- Die Erfassung erfolgt hier auch, wenn die Datenübertragung für die grafische Signaldarstellung abgeschaltet ist, bis der hierfür vorgesehene Speicher von

insgesamt bis zu 500 Messpunkten gefüllt ist. Über die Save-Option kann die Tabelle im MS Excel-Format gespeichert werden.

- Ebenfalls über das Menü „Function" ist die vom Oszilloskop bekannte Parametertabelle („Parameter Measurement") der Messwerte aufrufbar. Diese erfasste ebenfalls laufend die Daten, sobald der Start/Pause-Button aktiviert wird. Über die Save-Option des Function-Menüs in diesem Programmfenster kann die Tabelle im MS Excel-Format gespeichert werden.
  Vor dem Start kann man über die Option „Pass Check" im Funktion-Menü in diesem Programmfenster Kriterien festlegen, nach denen die einzelnen Parameter während der Datenerfassung geprüft werden sollen. Bleibt der entsprechende Wert während der Datenerfassung innerhalb der festgelegten Grenzen, erfolgt die Anzeige „PASS" in der Statusspalte der Tabelle, anderenfalls erfolgt die Anzeige „FAIL".

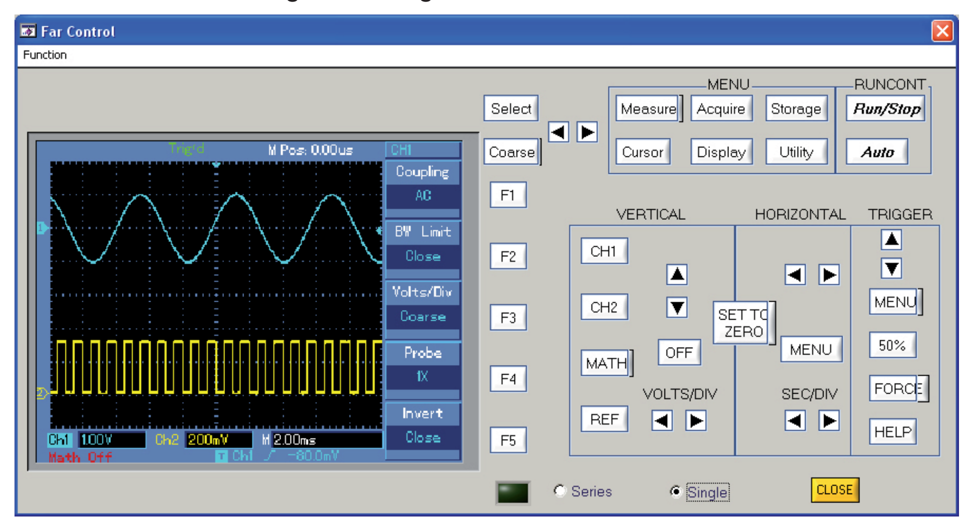



| | Value | Unit | Status |
|---|---|---|---|
| Vpre | 2.13 | % | |
| +Duty | 50.68 | % | |
| -Duty | 49.32 | % | |
| Vmean | -80.00 | mV | |
| Vpp | 2.04 | V | |
| Vrms | 702.00 | mV | |
| Vtop | 880.00 | mV | |
| Vbase | -1.00 | V | |
| Vmid | -80.00 | mV | |
| Vmax | 1.00 | V | |
| Vmin | -1.04 | V | |
| Vamp | 1.88 | V | |

- Über das File-Menü des Haupt-Fensters erreichen Sie die Funktionen:
  „Waveform Save" - speichert die aktuelle Signalanzeige ab,
  „Waveform Load" - lädt gespeicherte Signalverläufe in das Anzeigefenster,
  „Print Preview" - zeigt die Druckvoransicht für:
  den Signalverlauf, diverse Einstellungen sowie die Parametertabelle oder
  einen „Screenshot" des Oszilloskop-Bildschirms sowie die Parametertabelle (sofern die „Bitmap"-Funktion zuvor aktiv war), an
  „Print" - druckt den Signalverlauf oder die Bitmap-Ansicht.

**Fernsteuerung des Oszilloskops (Remote Control)**

- Die Fernsteuerung ist auf zwei Arten zugänglich, einmal über die Option „Far Control” (Menü „Function”), und einmal über die Datenakquisitionsfunktion „Bitmap”.
  Bei „Far Control” kann allein eine Fernsteuerung des Oszilloskops erfolgen.
  Bei „Bitmap” kann zusätzlich eine Life-Anzeige des gesamten Oszilloskop-Bildschirms im Anzeigefeld erfolgen:




**Steuerung über „Far Control”**

Die Anordnung und Funktion der Bedienelemente entspricht der des Oszilloskops. Über die Buttons und Einstellfelder können alle Einstellungen vorgenommen werden.
Die Bedienelemente des Oszilloskops sind gesperrt, solange das Fernsteuerprogramm aufgerufen ist.
Über diese Option ist eine Fernsteuerung auch über die serielle Verbindung möglich.

**Steuerung über „Bitmap”**

- Starten Sie diese Funktion über den Button „Bitmap” im Hauptprogramm.
- Neben den Bedienelementen des Oszilloskops erscheint ein Screenshot des Oszilloskop-Bildschirms.
- Wollen Sie eine ständige Aktualisierung der Bildschirmanzeige, so wählen Sie hier die Option „Series” an. Der grüne Button zeigt an, dass die laufende Datenaufnahme aktiv ist. Über „Single” erfolgt hingegen eine einzige Signalaufnahme zum Zeitpunkt der Anwahl.

Diese Option ist über die serielle Verbindung aufgrund der geringen Datenübertragungsgeschwindigkeit nicht zugänglich.

**Besonderheiten zur seriellen Datenverbindung RS232**
Bei serieller Datenverbindung sind aufgrund der geringen Datenübertragungsgeschwindigkeit folgende Einschränkungen zu beachten:

- Signalkurvenanzeige im Hauptfenster nur als Single Shot möglich. Messwerttabelle normal nutzbar, Parameter-Tabellenfunktion nicht nutzbar,
- Fernsteuerung nur über die Menüfunktion „Far Control” zugänglich, hier bleibt das Oszilloskop am Gerät voll bedienbar.

## 7. Wartung und Reinigung

- Reinigen Sie das Oszilloskop, nachdem es vom Stromnetz und von Messobjekten getrennt ist, mit einem trockenen, weichen Tuch, das bei starken Verschmutzungen leicht angefeuchtet sein darf.
  Warten SIe nach einer Reinigung mit einem feuchten Tuch, bis das Gerät vollständig abgetrocknet ist, bevor Sie es wieder in Betrieb nehmen.
- Beim Reinigen des Displays keinen Druck aufwenden und vorsichtig reinigen, um Kratzer zu vermeiden.
- Niemals Reinigungsmittel, Reinigungschemikalien, Scheuermittel o.ä. benutzen. Dies zerstört die Oberfläche und die Beschriftung.

## 8. Technische Daten

**Allgemein**
Betriebstemperatur: ................................ 0...+40°C, rel. Luftfeuchte max. 75%
Lagerungstemperatur:..........................-20...+60°C, rel. Luftfeuchte max. 75%
Kalibrierungsintervall: ......................................................................... 1 Jahr
Setup-/Signalform-Speicher intern: .........................................................10/10
Spannungsversorgung: ................................... 100-240 VAC/45-440 Hz, CAT II
Leistungsaufnahme:.........................................................................max. 50 W
Schutzklasse: ...........................................................................................IP2x
Schnittstellen:......................... 1 x RS232, 1 x USB 2.0 (Oszilloskop ist Device)
Display:...................................................................... 145 mm, 320 x 240 Pixel
Abm. (B x H x T): ........................................................... 320 x 155 x 130 mm
Gewicht: ............................................................................................ ca. 2,6 kg

**Oszilloskop**
**Horizontal**
Abtastrate:..........................................................................max. 250 MS/s
Speichertiefe: ...........................................2,5 k/Kanal, 2 x 512 k Abtastpunkte
X-Ablenkung.:....................................20 ns/DIV bis 50 s/DIV in 1-2-5-Sequenz
Betriebsarten:..........................................................Single Shot, Normal

**Vertikal**
Analog-Bandbreite: .......................................................................... 25 MHz
Wählbares Bandbreiten-Limit: ............................................................. 20 MHz
Auflösung: ........................................................................................ 8 Bit
Anstiegszeit: ..................................................................................... ≥14 ns
Kanäle: ................................................................................................. 2
Ankopplung: ........................................................................... AC, DC, GND
Eingangsimpedanz ................................................................ 1 MΩ II 24 ±3 pF
Genauigkeit: .......................................... bis 5 mV/DIV: 4%, ab 10 mV/DIV: 3%
Max. Eingangsspannung: ........................................................ 400 V DC/ACrms
Y-Ablenkung: ....................................... 2 mV/DIV bis 5 V/DIV in 1-2-5-Sequenz

**Triggerung**
Typ: .............................................................................. Flanke, Puls, Video
Triggerquelle: ..................................... Kanal 1/2, Extern, Extern/5, AC, Alternate
Ankopplung: .......................................................................................... AC/DC
Triggerung: ........................................................... fallende/steigende Flanke
Trigger-Empfindlichkeit: ........................................................................ ±1 DIV
Hold-Off: ......................................................................... 100 ns - 1,5 s
Pulsweite: ............................................................................ 20 ns - 10 ns
Video-Triggerung: .................................................... NTSC/PAL, 525/625 Linien

**Weitere Funktionen**
Messungen per Cursor: .......................................... ΔV, ΔT, 1/ΔT, Tracking, Auto
Automatische Messungen: ...... Spitze-Spitze, Amplitude, Max./Min., High/Low, Durchschnitt, RMS, Overshoot, Preshoot, Frequenz, Periode, Anstiegs- und Abstiegszeit, Puls positiv/negativ, Tastverhältnis negativ/positiv, Verzögerung ansteigend/abfallend
Mathematische Funktionen: ................................................ ±, –, x, :, Inversion
Lissajous-Anzeige: ................................................ Phasendifferenz bis ±3 Grad
FFT-Funktion: ............................................................ 1024 Sampling Points
FFT-Fenster-Bewertungsfunktion: .. Hanning, Hamming, Blackman, Reactangle

## 9. Entsorgungshinweis

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen! Elektronische Geräte sind entsprechend Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



ELV Elektronik AG • PF 1000 • D-26787 Leer
Telefon 0491/6008-88 • Telefax 0491/6008-244